

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Н. С. Петров, аспирант,
А. М. Ходоровская, аспирант
Екатеринбург, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ

РИСК ЛИКВИДНОСТИ ДЛЯ «СЛУЧАЙНЫХ» ОПЕРАЦИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЛИКВИДНОСТЬЮ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

В статье рассмотрены риски, обусловленные проведением банком незапланированных операций. С использованием теории портфелей Марковица приведены формулы для оценки рисков концентрации. Эти формулы могут быть полезными для контроля рисков концентрации активов и пассивов, в частности риска изъятия средств с расчетных и текущих счетов клиентов, риска концентрации клиентов по отраслям экономики и пр., а также для внешнего, дистанционного контроля концентрационных рисков банков-контрагентов. Предложен упрощенный метод оценки рисков оттока на основе имеющихся статистических данных о совокупных оборотах по балансовым счетам клиентов и данных о концентрации остатков на текущий момент.

Каждый коммерческий банк в своей деятельности сталкивается с проблемой определения резервов ликвидности для покрытия рисков оттока по случайным, незапланированным операциям. Главный вопрос заключается в том, сколько именно необходимо и достаточно создавать резервов ликвидности для обеспечения достаточной платежеспособности.

Рассмотрим вкратце классификацию производимых банками операций по принципу возникновения:

- детерминированные – это операции, которые полностью определены условиями уже заключенных договоров. Примерами детерминированных операций являются погашение кредитов, депозитов, ценных бумаг и др. Они определяют детерминированный платежный календарь;
- случайные операции – это текущие операции, возникающие в результате заключения новых договоров (сегодня) для удовлетворения потребностей клиентов, т.е. возникающие в результате выполнения банком функции посредника между экономическими субъектами. Объемы и сроки этих операций являются случайными, так как банк в большинстве случаев не знает, какие по новым договорам будут объемы и сроки погашения. Случайные операции изменяют, возмущают детерминированный платежный календарь, вносят в него неопределенность;
- собственные операции – это операции, которые полностью определены принятыми управленческими решениями. Они предназначены для поддержания мгновенной (текущей) и будущей (срочной) ликвидности, а также для обеспечения наиболее продуктивного использования временно не задействованных в операциях клиентов денежных средств.

Проведение огромного количества недетерминированных операций, что является нормой для крупных банков, приводит к существенным изменениям в поведении платежного календаря и свободных денежных средств. Платежный ка-

лендарь на горизонте планирования становится полностью случайным. В таких условиях акцент в управлении ликвидностью смещается с управления платежным календарем на управление свободными денежными средствами как случайным ресурсом. В последнем случае необходимо знать только статистические характеристики поведения свободных денежных средств банка.

Риск оттока средств по случайным операциям банка во многом определяется риском концентрации пассивов. В общем случае концентрационные риски характеризуют чрезмерную зависимость банка от значимых для банка объемов активов или пассивов определенного типа (депозиты до востребования, срочные депозиты, кредиты и т.п.), которые находятся на относительно небольшом количестве счетов. Например, непредвиденное изъятие значительной суммы депозитов до востребования с текущих счетов клиентов может привести к проблемам с ликвидностью банка, а некредитоспособность больших заемщиков банка – к уменьшению капитала банка. Все эти негативные факторы могут привести к финансовой нестабильности банка. Поэтому банки должны контролировать концентрационные риски как своей текущей деятельности, так и деятельности своих банков-контрагентов.

Обычно для измерения концентрационного риска используют концентрации Y_m активов и пассивов в валюте баланса A , которые еще известны как коэффициенты структуры активов и пассивов:

$$Y_m = \frac{A_m(L_m)}{A},$$

где L_m и A_m – активы и пассивы m -о вида; A – валюта баланса. Следует отметить, что существуют определенные предельные ограничения в структуре активов и пассивов, нарушения которых приводит к возникновению в банке финансовых проблем. Например, в мировой практике считается, что доля средств на текущих счетах не должна быть больше 30 %. Таким образом, анализ концентрационных рисков заключается в сравнении определенного ряда величин концентраций Y_m активов или пассивов с рекомендуемыми значениями.

Следует отметить, что концентрационные риски пассивов и активов, во-первых, зависят от их доли в валюте баланса. Чем меньше эта доля, тем меньше и риск. Таким образом, считается, что с ростом валюты баланса концентрационный риск уменьшается. На основе такого подхода Д. Мисюлиным предложена формула для измерения концентрационного риска:

$$Risk = \frac{\alpha}{A} + \beta,$$

где α и β – эмпирические коэффициенты, которые получают на основе статистического анализа совокупности банковских балансов, A – валюта баланса.

Во-вторых, риск концентрации зависит от количества счетов. Чем больше счетов, тем концентрационный риск меньше. Этот факт хорошо известен из теории портфелей ценных бумаг. В-третьих, чем более равномерным является распределение остатков на счетах, тем риск концентрации меньше.

Проблема количественного измерения риска концентрации заключается в нахождении единого количественного показателя концентрационного риска, описывающего вышеперечисленные закономерности.

Рассмотрим проблему измерения риска концентрации депозитов до востребования. Каждый отдельный депозитный счет до востребования имеет собственный риск изъятия средств. Вся совокупность депозитных счетов имеет собственный риск списания средств. Совокупность депозитов до востребования влияет на валюту баланса и порождает, таким образом, собственный риск уменьшения валюты баланса. Кроме того, состояние депозитных счетов зависит от экономической ситуации в стране, которая характеризуется систематическим риском. Применим теорию портфелей Г. Марковица для анализа риска концентрации депозитов до востребования. При этом совокупность остатков на всех клиентских счетах банка будем рассматривать как портфель депозитов до востребования. Риск такого портфеля в отличие от риска портфелей ценных бумаг, для которых характерен риск уменьшения доходности, связан с возможностью внезапного оттока значительной суммы депозитов, что может привести к ухудшению ликвидности банка. Кроме того, введенный портфель отличается от портфеля ценных бумаг тем, что он во многих случаях является для банка пассивным (не пересматривается, не выбирается и т.п.). Это связано с тем, что количество клиентов, которых может привлечь банк, всегда является ограниченным. Таким образом, не существует оптимального или эффективного портфеля депозитов до востребования. Таким портфелем нельзя управлять, а можно лишь контролировать риски, свойственные этому портфелю.

Будем рассматривать стационарные портфели, в которых общее количество счетов N остается практически неизменным. Пусть портфель состоит из $1, 2, \dots, i, \dots, N-1, N$ текущих счетов. Каждый из этих счетов имеет соответствующие остатки $V_1, V_2, \dots, V_i, \dots, V_{N-1}, V_N$ в определенных денежных единицах. Весь портфель характеризуется общей суммой остатков V_p на всех счетах, которые принадлежат портфелю:

$$V_p = \sum_{i=1}^N V_i.$$

Пусть каждый остаток V_i на отдельном i -м счете является случайной величиной, а распределение вероятностей существования остатков с определенным объемом подчиняется закону нормального распределения. Тогда сумма остатков на каждом i -м счете характеризуется двумя величинами – средним значением (математическим ожиданием) \bar{V}_i и стандартным отклонением (средним квадратичным) σ_i . Стандартное отклонение σ_i является мерой оценки вероятности отклонения фактической суммы остатков от ожидаемой суммы или *мерой риска оттока денежных средств с клиентских счетов*. При этом среднее значение вычисляется по известной формуле:

$$\delta_i = \sqrt{\frac{1}{K}} \times \sum_{k=1}^K V_{ik}.$$

Соответственно стандартное отклонение – по формуле

$$\delta_i = \sqrt{\frac{1}{K} \times \sum_{k=1}^K (V_{ik} - \bar{V}_i)^2},$$

где K – общее количество наблюдений (количество дней, месяцев и т.п.); V_{ik} – остаток на i -м счете в k -м наблюдении.

При обычном подходе структура такого портфеля определяется совокупностью концентраций X_i остатков на всех счетах, которые составляют портфель:

$$X_i = \frac{V_i}{V_p}.$$

При этом существует очевидное уравнение

$$\sum_{i=1}^N X_i = 1.$$

Согласно теории Г. Марковица, такой портфель имеет единую оценку собственного (несистематического) риска, который рассчитывается при помощи рисков оттока средств с отдельных счетов. Такая мера является стандартным отклонением портфеля:

$$\delta_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (X_i \times X_j \times \delta_{ij})},$$

где X_i и X_j – концентрация остатков; $\delta_{ij} = \rho_{ij} \times \sigma_i \times \sigma_j$ – ковариация остатков на i -м и j -м счетах; ρ_{ij} – коэффициент корреляции, σ_i и σ_j – стандартные отклонения остатков на i -м и j -м счетах. Индексы i и j относятся соответственно к i -у и j -у счетам.

Предположим, что остатки на счетах имеют нулевые коэффициенты корреляции или $\rho_{ij} = 0$ для i , не равному j . (Отметим, что для $i = j$ $\rho_{ij} = 1$, т.е. коэффициент корреляции остатков на счете с самим собою равен единице.) Таким образом, считается, что остатки на всех счетах, составляющих портфель, статистически не зависят один от другого. Тогда уравнение существенно упрощается и приобретает следующий вид

$$\delta_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i^2 \times \delta_i^2)}.$$

Для понимания явления диверсификации, придерживаясь результатов работы, предположим, что стандартные отклонения остатков на отдельных счетах одинаковые, т.е. $\sigma_i = C$. Тогда для произвольного распределения остатков по счетам стандартное отклонение портфеля вычисляется следующим образом:

$$\delta_p = C \times \sqrt{\sum_{i=1}^N X_i^2}.$$

Таким образом, собственный риск портфеля определяется свойствами поведения следующего выражения, входящего в формулу

$$\sqrt{\sum_{i=1}^N X_i^2}.$$

Выражение – не что иное, как среднее квадратичное, и имеет минимальное значение при равномерном распределении остатков по счетам.

Таким образом, при равномерном распределении остатков по счетам с ростом количества счетов собственный риск портфеля уменьшается. Если счет только один ($N=1$), риск портфеля максимальный и равен C . Обязательное условие – риск не может быть меньше любого из остатков – здесь выполняется.

С ростом неравномерности распределения остатков на счетах при неизменном количестве счетов N концентрационный риск растет. Пример влияния неравномерности распределения остатков на счетах на величину собственного риска портфеля приведен в таблице.

Влияние неравномерности распределения остатков на счетах на величину собственного риска портфеля счетов до востребования

Распределение остатков	Остатки на счетах, млн. руб.					Сумма остатков	Собственный риск
Равномерное распределение	1	1	1	1	1	5	2,2
Неравномерное 1	2	1	1	0,5	0,5	5	2,5
Неравномерное 2	3	1,5	0,2	0,2	0,1	5	3,4

Следует отметить, что в случае, когда стандартные отклонения остатков на отдельных счетах принимают разные значения, т.е. если $\sigma_i \neq \text{const}$, то концентрационный риск портфеля будет минимальным при неравномерном распределении остатков. Чтобы иметь такой портфель, объем депозитов до востребования, имеющих наименьшее стандартное отклонение, должен быть больше, чем среднее значение остатков в портфеле.

Выражение учитывает и влияние количества счетов, и неравномерность распределения остатков на счетах. Таким образом, при отсутствии статистических данных по риску отдельных счетов σ_i функция может самостоятельно характеризовать собственный концентрационный риск портфеля.

Однако оценка риска случайного списания средств с помощью одной лишь концентрации остатков мало информативна (достоверна), поскольку не учитывает тенденции движений денежных средств во времени. С другой стороны, поддер-

живать в актуальном виде статистику динамики остатков в разрезе счетов по каждому клиенту отдельно на практике довольно сложно, поскольку количество счетов даже у небольших банков измеряется десятками и сотнями тысяч.

Как правило, наиболее доступной является информация об ежедневных остатках и оборотах по балансовым счетам. В качестве замены показателя отклонения по каждому конкретному клиентскому счету целесообразно использовать отклонение дебетового и кредитового оборотов по балансовым счетам второго порядка.